

A Gestão da Manutenção e seus Paradigmas

Eng. André Lúcio Gonçalves da Silva

Resumo

A manutenção é uma área bem abrangente e antiga e com o desenvolvimento tecnológico e industrial essa passou a ter maior destaque, pois desenvolveu-se diversos dispositivos para inúmeras áreas e esses precisam de manutenção, sejam eles mecânicos, elétricos, eletromecânicos ou eletroeletrônicos além de outros. Com a chegada da tecnologia moderna a indústria tem automatizado seus processos parcialmente ou totalmente por razões ligadas a segurança e a produção. Assunto que envolve inovação, técnicas e profissionais assim como todo um histórico muito abrangente, pois com o surgimento da eletrônica ocorreu uma grande revolução em todas as áreas a partir do desenvolvimento de dispositivos que facilitam as atividades dos seres humanos, porém toda essa tecnologia ainda precisa da intervenção humana como a supervisão e a manutenção desses dispositivos que precisam ser efetuada, pois ainda não há processos de manutenção automatizados que substitua a intervenção do homem ou não precise de sua intervenção, pois as máquinas não se auto reparam, embora em nível lógico elas já possam detectar as possíveis falhas, mas quando apresentam algum tipo de problema precisam da intervenção do homem para efetuar o reparo. Através dessa pesquisa se estudará um pouco dessa evolução da manutenção aplicada em equipamentos assim como conceitos e técnicas usadas.

Palavras chaves: Manutenção, Problema, erro, falha, defeito, confiabilidade, processo, mudanças.

Introdução

A função manutenção pode ser classificada como estratégica dentro e fora das corporações onde ela tem acompanhado toda trajetória da indústria desde do projeto até no reparo de inúmeros dispositivos e produtos criados pelo homem, mas segundo Kardec e Xavier (2001,p3) “ nos últimos anos a atividade de manutenção tem passado por mais mudanças do que qualquer outra atividade”, porém essas mudanças na manutenção tem acompanhado um padrão a ser seguido a partir da revolução industrial, mas devido a evolução tecnológica se fez necessário mudanças no perfil profissional e entorno dos procedimentos a serem efetuados conforme a área seguindo o conceito de melhoria continua onde se deve estar sempre melhorando para atingir melhores índices na eficiência e nos resultados dos serviços executados. A manutenção passou por quatro gerações e essas demonstram as diferentes formas de se resolver problemas que afetam a todos nas mais diferentes áreas conforme o site Gestão Industrial (2011) onde se apresenta um breve histórico.

Primeira Geração:

Ocorre no período que antecede a segunda guerra mundial. A produtividade não era essencial para a sobrevivência das organizações. Era de conhecimento de todos que os equipamentos se desgastavam com o passar do tempo e o mantenedor deveria ter habilidade para repará-lo quando a pane acontecia.

Segunda Geração:

Acontece entre a década de 50 e 70 do século passado. A mecanização aumentou após a guerra mundial. A guerra contribuiu, também, para o crescimento da demanda de produtos. A confiabilidade e a disponibilidade são apresentadas às empresas que visam reduzir as panes inesperadas. É nesse período que surge a manutenção preventiva. Nesse momento surge a teoria que todas as falhas acontecem por causa da idade do equipamento.

Terceira Geração:

A partir da década de 70 do século passado a mudança foi agressiva. Sistemas como just in time que exigem estoques enxutos e produção com o máximo de aproveitamento exigem estratégias e técnicas de manutenção mais evoluídas. A manutenção passa a ser um setor importante para a empresa. Algumas implementações como sistema computadorizado de gerenciamento, manutenção preditiva, manutenção centrada na confiabilidade e a integração entre as áreas de produção e manutenção se tornam ponto chave para o sucesso.

Quarta Geração:

Empresas precisam sobreviver a mercados cada vez mais disputados. Toda vez que um produto gera lucro, incentiva-se a criação de uma concorrência muito forte. Para se garantir nesse mercado, as empresas estão mudando sua visão de reativa (reagir ao acontecimento da pane) para o modelo pró-ativo (utilização de técnicas para antecipar problemas e evitá-los). A confiabilidade assume o principal papel das atividades dentro das indústrias. Aparecem ferramentas como a TPM (Total Productive Maintenance), qualidade total, seis sigmas.

As técnicas de manutenção preditiva são usadas com efetividade e todos na empresa voltam suas atividades à confiabilidade e disponibilidade dos equipamentos. A manutenção preventiva e corretiva são diminuídas ao máximo e substituídas por técnicas preditivas. Oportunidades de ganho na área da manutenção estimulam os administradores e engenheiros a investir tempo, conhecimento e dinheiro para eliminar essas lacunas/gaps.

Como pode ser visto houve grandes mudanças de comportamentos com o desenvolvimento de novas tecnologias ao longo da história o que teve como consequência diversas mudanças principalmente no perfil dos profissionais de manutenção, pois os serviços passaram a exigir mais conhecimento, planejamento e controle da manutenção. Com base em experiências em campo e revisões bibliográficas dos últimos anos efetua-se um breve estudo com ênfase na área de manutenção de dispositivos tecnológicos da indústria moderna o que não difere muito de outras áreas de manutenção em relação a filosofia da mesma como conceitos gerais e ferramentas administrativas podendo assim se utilizar ou adaptar alguns desses conceitos, métodos de execução e de administração dos processos de manutenção nas mais diversas áreas.

Manutenção

Para que se possa entender um pouco mais sobre a manutenção será apresentado os tipos e as definições da manutenção empregada principalmente na indústria, algumas dessas só conhecidas no ambiente industrial e muito pouco no mercado em geral, porém esses tipos de manutenção geralmente são aplicadas de forma pratica sem que se conheça esses conceitos apresentados durante os estudos teóricos como se faz aqui onde através desse estudo passa-se a conhece-los, bem como o que é efetuado e aplicado nesse processo de forma automática que em muitos casos não se dá nem para perceber o que está por traz de todo esse processo.

Os tipos de manutenção são:

- **Manutenção corretiva não planejada** - É a correção realizada em um componente ou equipamento que apresenta desempenho menor do que o esperado ou da falha de maneira aleatória.
- **Manutenção corretiva planejada** – É a correção do desempenho menor que o esperado ou da falha, que é realizado por decisão gerência.
- **Manutenção preventiva** - É a atuação realizada de forma a reduzir ou evitar a falha ou queda no desempenho, obedecendo a um plano previamente elaborado com periodicidade definida.
- **Manutenção preditiva** - É a atuação realizada com base em modificação de parâmetro de condição ou desempenho, cujo acompanhamento obedece a uma sistemática.
- **Manutenção detectiva** - É a atuação efetuada em sistemas de proteção buscando detectar falhas ocultas ou não perceptíveis ao pessoal de operação e manutenção.
- **Engenharia de manutenção** – É uma evolução na área da manutenção. O engenheiro de manutenção procura perseguir *benchmarks*, aplicar técnicas modernas e estar nivelado com a manutenção de primeiro mundo. (Silveira, 2014)

De todas essas apresentadas apenas a Manutenção Corretiva não planejada é mais conhecida fora do ambiente industrial além de que a grande maioria só costuma efetuar a manutenção após a apresentação de algum problema com a consequente parada do equipamento, do processo ou do sistema, ou seja, o que é mais praticado no mercado é a manutenção corretiva não planejada já na indústria essa parada não planejada em um ou mais processos representa perdas na produção o que eleva os custos. Um ponto a ser observado é que a manutenção só tem sua importância considerada ao se necessitar da mesma.

Entendendo o que é Problema, Erro, Defeito e Falha

O estudo do problema envolve a compreensão do que é e o que causou o problema como também do que é a confiabilidade e esse pode ser representado por um conjunto onde o princípio da análise pode ser aplicada a qualquer área, pode-se definir o problema como sendo a dificuldade de se obter um determinado resultado esperado, de uma forma geral, parece mais matemática, bem é por ai! Essa definição é para inúmeras áreas e as mais diversas atividades, porém baseado em definições mais atuais ligadas a computação extraída do site Salto na Computação será mostrado de forma mais pratica as definições de erro, defeito e falha como mostrado na figura 1.



Figura 1. Extraído do site <http://www.saltonacomputacao.com/2014/08/erro-x-defeito-x-falha.html>.

Erro: É o resultado de uma falha humana.

Ex.: Uma instrução ou comando incorreto.

Defeito: É um ato inconsistente cometido por um indivíduo ao tentar entender uma determinada informação, resolver um problema ou utilizar um método ou ferramenta.

Ex.: Resultado de um erro existente no código ou documento.

Falha: É uma manifestação concreta de um defeito em um artefato de software. Diferença entre o valor obtido e o valor esperado.

Ex.: Resultado inesperado na execução (crash). (Salto na Computação, 2014)

Em outras palavras o erro tem como resultado a falha em um ou mais momentos de um processo, o defeito é a imperfeição de resultado ou artigo ou até um mau funcionamento que tem como resultado a falha, a falha é a manifestação prática do defeito que apresenta um mau funcionamento uma parada e até erros em resultados e todas essas causas e efeitos estão contidas no problema formando esse conjunto como visto na figura 2.



Figura 2. Extraído do site <http://www.saltonacomputacao.com/2014/08/erro-x-defeito-x-falha.html>.

Ainda no campo tecnológico geralmente aplicado a mecânica, a eletricidade e eletrônica se pode definir o defeito de forma a ser entendida em qualquer área, ou seja, que pode ser aplicada a diversas áreas como o exposto abaixo.

DEFEITOS

Definição geral O término da capacidade de um artigo para executar uma função requerida. **Causa do defeito** As circunstâncias durante o projeto, fabricação ou uso que conduziram ao defeito.

Modalidade do defeito O efeito pelo qual um defeito é observado. Uma condição de circuito aberto ou de curto-circuito, ou uma alteração de ganho, por exemplo.

Mecanismo do defeito O processo físico, químico ou qualquer outro processo que resulta em defeito.

Defeito por mau uso Defeito atribuível à aplicação de esforços além das capacidades estabelecidas do artigo.

Defeito por fraqueza inerente Defeito atribuível à fragilidade inerente ao próprio artigo quando submetido a esforços dentro das capacidades estabelecidas do mesmo.

Defeito primário Defeito de um artigo, não causado nem direta nem indiretamente pelo defeito de um outro artigo.

Defeito secundário Defeito de um artigo, causado direta ou indiretamente pelo defeito de um outro artigo.

Defeito por desgaste Defeito cuja probabilidade de ocorrência aumenta com a passagem do tempo, e que ocorre em consequência de processos que são a característica da população.

Defeito súbito Defeito que *não pode* ser captado pelo exame ou monitoração prévios. **Defeito gradual** Defeito que *pode* ser captado pelo exame ou monitoração prévios.

Defeito parcial Defeito que resulta de desvios na(s) característica(s) além dos limites especificados, mas *não a ponto* de causar deficiência total da função requerida.

Defeito completo Defeito que resulta de desvios na(s) característica(s) além dos limites especificados *a ponto* de causar deficiência total da função requerida.

Defeito intermitente Defeito de um artigo durante um período de tempo limitado, após o qual o artigo recupera sua capacidade de executar sua função requerida sem ser submetido a nenhuma ação corretiva externa.

Defeito catastrófico Defeito que, além de súbito (inesperado), é completo.

Defeito por degradação Defeito que é gradual e parcial ao mesmo tempo.

Nota: Com o decorrer do tempo, tal defeito pode transformar-se em defeito completo. **Período inicial do defeito** Aquele possível período inicial, começando num tempo estabelecido e durante o qual a taxa de defeitos diminui rapidamente em comparação com a do período subsequente.

Período de taxa de defeitos constante Aquele possível período durante o qual os defeitos ocorrem segundo uma taxa sensivelmente uniforme.

Período de defeitos por desgaste Aquele possível período durante o qual a taxa de defeito aumenta rapidamente em comparação com o período subsequente.

Taxa de defeitos observada Durante um período estabelecido na vida de um artigo, a razão do número total de defeitos numa amostra para o tempo cumulativo observado nesta amostra. A taxa de defeitos observada deve ser associada a detalhes, e a intervalos de tempo especificados (ou somatório dos intervalos) na vida dos artigos, e às condições estabelecidas.

Vida média observada O valor médio das durações de tempos em defeito observados de todos os artigos numa amostra sob condições estabelecidas.

Tempo médio observado para defeito Num período estabelecido na vida de um artigo, a razão do tempo cumulativo de uma amostra para o número total de defeitos na mesma durante o período, sob condições especificadas.

Tempo médio observado entre defeitos Num período especificado na vida de um artigo, o valor médio da duração de tempo entre defeitos consecutivos, computado como a razão do tempo cumulativo observado para o número de defeitos sob condições especificadas. (TURNER, 1982)

Todas essas definições são de fundamental importância para que se conheça a terminologia do problema e assim se chegue a um diagnóstico mais preciso, e com essa a solução, mas vale lembrar que há um fator importante nesse contexto a **Confiabilidade**¹ que também é muito abrangente podendo ser do sistema, do processo, do artefato e do conhecimento. Segundo Turner (1982) “Confiabilidade é a capacidade de um artigo para executar uma função requerida sob condições estabelecidas durante um determinado período de tempo” havendo também outras definições dentro dessa confiabilidade como:

Confiabilidade observada — de artigos não reparados Para um período estabelecido de tempo, a razão do número de artigos que executaram suas funções satisfatoriamente no fim do período para o número total de artigos na amostra no começo do período.

Confiabilidade observada — de artigo ou de artigos reparados A razão do número de ocasiões em que um artigo ou artigos executaram suas funções satisfatoriamente durante um período determinado de tempo para o número total de ocasiões que o artigo ou artigos foram solicitados a executar durante o mesmo período.

Confiabilidade avaliada A confiabilidade de um artigo determinada por um valor-limite, ou valores-limites, do intervalo de confiança associado a um nível de confiança estabelecido, baseado nos mesmos dados que os da confiabilidade observada de artigos nominalmente idênticos.

Confiabilidade extrapolada Extensão por uma extrapolação ou interpolação definida da confiabilidade avaliada ou observada em durações e/ou condições diferentes das que se aplicam à confiabilidade observada ou avaliada.

Confiabilidade prevista Nas condições de uso estabelecidas, e levando-se em conta o projeto de um artigo, a confiabilidade computada a partir da confiabilidade observada, avaliada ou extrapolada de suas partes. (TURNER, 1982)

Diante de todas essas definições já se pode concluir que é preciso pensar e agir estrategicamente para integrar a atividade de manutenção de forma eficaz nos processos produtivos levando-os a níveis de excelência através da gestão estratégica da manutenção.

Existe alguns métodos usados como as ferramentas administrativas para detecção de defeitos e falhas e tomadas de decisão como o diagrama de causa e efeitos ou Ishikawa também conhecido como espinha de peixe e o método interativo para o controle e melhoria

¹ O termo **confiabilidade** também é usado como uma característica de confiabilidade que denota uma probabilidade de sucesso, ou uma razão de **sucesso**.

continua dos processos chamado de PDCA onde esses são mais divulgados em grandes empresas para resolver problemas, mas há outras ferramentas associadas a essas como o 5W e 2H , todas essas podem ser aplicadas a diversos tipos de problemas em empresas de qualquer porte.

Sendo assim podem-se definir esses métodos que são mostrados nas figuras 3,4 e 5, segundo Mariani (2005,p.115)“ Criada e desenvolvida por Kaoru Ishikawa, esta ferramenta - denominada também de Diagrama de Espinha de Peixe, ou diagrama 6 M. É uma técnica simples e eficaz na enumeração das possíveis causas de um determinado problema” e ainda de acordo com Mariani (2005,p.115) “ As causas são agrupadas em famílias para facilitar sua análise, sendo relacionadas com o efeito causado de forma visual e clara” mostrado na figura abaixo.

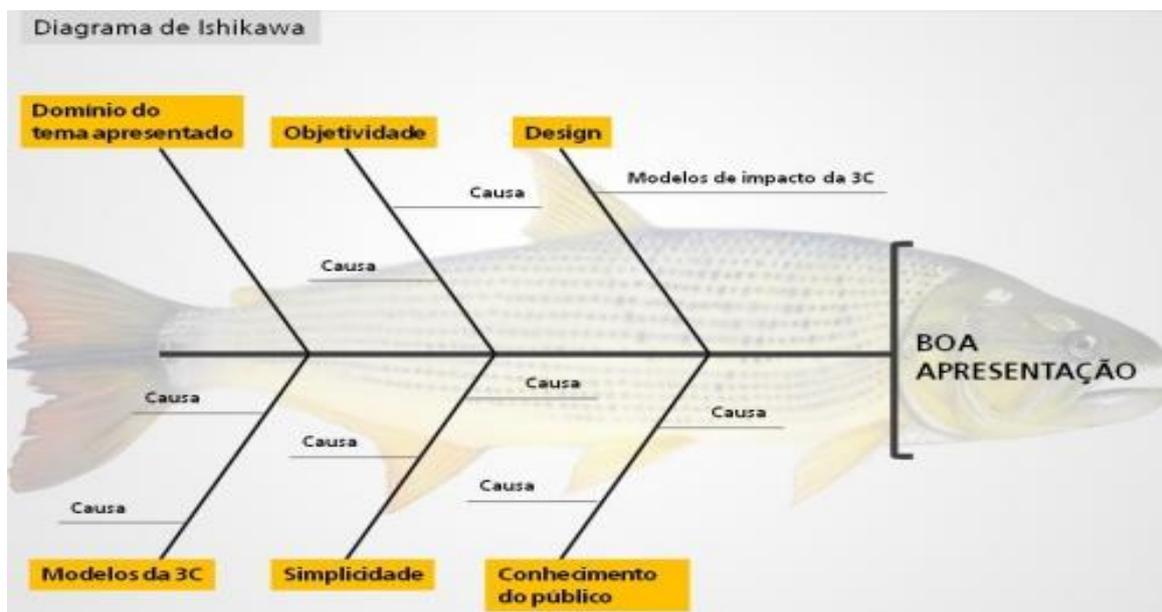


Figura 3. Extraída do Site Significados.com.br.

Segundo Mariane (2005, p.113) “O método PDCA é utilizado pelas organizações para gerenciar os seus processos internos de forma a garantir o alcance de metas estabelecidas, tomando as informações como fator de direcionamento das decisões. ”

PDCA é a sigla em inglês que significa “Plan, Do, Check and Act”. Ou seja, é uma metodologia simples composta de quatro passos que orienta constantemente a planejar melhorias, verificar sua eficácia através do monitoramento dos seus indicadores, e assim que constatada a melhoria desejada ela é implementada no processo.

Ciclo PDCA



Figura4. Ciclo PDCA - Plan, Do, Check.

O 5W2H é uma ferramenta utilizada para programar o planejamento primário de ações. Os 5W e 2H são as letras iniciais das palavras inglesas definidoras dos requisitos de planejamento para a realização de uma atividade ou plano de ação qualquer, levando em conta os fatores essenciais de análise.

Inglês	Português
What	O que – Especificar o que será feito.
Who	Quem – Especificar o responsável.
Where	Onde – Especificar o local onde será executada a ação ou a sua abrangência.
When	Quando – Especificar o prazo para executar a ação.
Why	Por que – Explicar a razão pela qual a ação está sendo feita.
How	Como – Especificar a forma pela qual a ação deverá ser feita.
How much	Quanto custa – Prover informações sobre o custo (orçamento) para executar a ação.

Tabela: Modelo de plano de ação.

PLANO DE AÇÃO						
Setor: Serviço de apoio e logística. Objetivo: Reduzir os custos internos de geração de fotocópias em 30%.				Responsável: João Prazo: 30/07/2014		
O QUE (WHAT)	QUEM (WHO)	QUANDO (WHEN)	ONDE (WHERE)	POR QUE (WHY)	COMO (HOW)	CUSTOS (HOW MUCH)
Reavaliação de contratos e negociação com fornecedores	Joana	Até 10/07	Em nossa empresa e nos fornecedores	Há suspeitas de as cláusulas de desconto por volume não estarem compatíveis com o mercado	Comparação com outros contratos e pesquisa junto aos fornecedores alternativos	R\$ 2.000,00

Fonte: Marchall Junior et al. (2006).

Figura 5. Exemplo de um plano de ação utilizando o 5W e 2H extraída do site Logística e Treinamento.

Apresentou-se até agora um breve histórico sobre a manutenção, algumas definições básicas e algumas das ferramentas empregadas no processo de manutenção, porém há outros fatores a serem avaliados, os fatores externos não menos importantes ligado aos profissionais, as equipes de trabalho, a comportamentos, as práticas e aos novos processos que hoje estão sendo praticamente automatizados além das mudanças que todos esses processos causam aos ambientes de trabalho associando-os de certa forma a problemas de ordem psíquica, social e econômica já que na atualidade para ser competitiva as corporações precisam ter responsabilidade social.

Trabalho em Equipe

Atualmente os profissionais de recursos humanos têm falado muito em trabalho em equipe as corporações têm dado ênfase em trabalho em equipe principalmente em áreas de serviços, no entanto se tem um problema junto ao trabalho em equipe que se chama competição, as pessoas confundem muito a competição com a competitividade onde a competição representa confronto e conflito em busca de resultados em curto prazo ou imediatos enquanto a competitividade é a preparação para resultados melhores continuamente (Ferreira, 2014) sem confrontar seus colegas de trabalho criando conflitos, pois isso em longo prazo pode gerar uma série de consequências negativas para as empresas devido a competição interna gerada, algumas culturas ou políticas internas geram e fomentam esse tipo de situação de competição, logo em muitos casos o que se ver nas equipes de trabalho não são verdadeiramente trabalho em equipe, pois todos são ensinados a partir da escola à sobreviver onde ser o melhor representa o diferencial em relação aos demais, ou seja, essa linguagem é mais atual, mas em outras palavras se pode dizer que você tem que ser melhor que seus concorrentes caso contrário você não será absorvido pelo mercado, o que isso tudo significa é que cada um deve ser melhor a qualquer custo, pois essa é a lei da sobrevivência e de certa forma está dizendo aos profissionais que devem vencer seus colegas ou concorrentes caso contrário ficará de fora daquela promoção ou do mercado de trabalho, nesse contexto surge a ideia daqueles que para se manter em suas posições dentro das empresas devem impedir que novos profissionais competitivos entrem em suas áreas, pois esses acreditam que esses novos podem representar um risco a sua posição dentro da empresa ou mesmo ao seu posto de trabalho, porém os que dirigem as corporações muitas vezes não conseguem perceber esse tipo de situação que a competição gera dentro dos grupos de trabalhos nas mais diversas áreas e empresas que tem como consequência um grande desperdício de profissionais qualificados que se perdem fora

do mercado de trabalho e que não podem ser desenvolvidos como novos talentos por estarem fora das corporações e isso ocorre em um momento que a indústria mais precisa de talentos para gerar inovação e resultados no entanto ao se mostrar a necessidade de profissionais não se apresenta esse fato em relação aos que ficam de fora do mercado, mas associam a esse a falta de experiência ou a deficiência da educação no país para justificar o desperdício.

Quando se fala em trabalho em equipe deve-se pensar como exemplo em uma orquestra musical onde cada instrumento tem um papel importante dentro da música e todos devem tocar afinados dentro de um ritmo, harmonia e melodia que é o que forma a música e para que a música seja executada sem dissonâncias, de forma mais simples são todos afinados no mesmo tom e no mesmo ritmo, nos grupos de trabalhos é a mesma coisa para que os serviços sejam executados com maior eficiência, mas para isso é preciso que todos tenham o mesmo objetivo em relação as metas e não se deixem influencia pelo ritmo da competição que pode causar desarmonia dentro das equipes gerando o conflito e o confronto. O foco são as metas estabelecidas pelas empresas seja na montagem, na instalação ou na manutenção, porém com uma solução dentro de um prazo que não comprometa o projeto. Segundo Kelley e Littman (2001, p.89) “as equipes de projetos determinadas começam com um objetivo claro e um prazo final sério. O grupo determinado sabe que pode dispersar depois de atingir a meta e voltar a se juntar”, isso é o que geralmente ocorre com equipes bem-sucedidas.

Ainda conforme Kelley e Littman (2001, p.90) há um mito chamado de “Mito do Gênio Solitário” onde se você não confia no poder do trabalho em equipe, pense no fato de que mesmo o inventor mais conceituado é, em geral, uma equipe disfarçada, isso quer dizer que nenhum inventor ou projetista trabalha sozinho há toda uma equipe de apoio para ajudá-lo a pôr em pratica seu projeto ou invento. De acordo com Kelley e Littman (2001, p.90) “ Na IDEO², acreditamos que o mito do gênio solitário pode, na verdade, atrapalhar os esforços de inovação e criatividade de uma empresa”, o que é algo logico, pois os projetos complexos como se vê nos dias de hoje são resultados de muito estudos e esforços de equipes de profissionais em diversas áreas para que se tenha um produto ou serviços que atenda às necessidades do mercado e esses não podem ser atribuídos a apenas um indivíduo, isso seria no mínimo injusto.

Praticas Básicas para Manutenção Moderna

Na manutenção moderna há praticas que já fazem parte de todo processo e são imperceptíveis a quem não compreende de onde vem todas essas habilidades e técnicas dos profissionais, porém há três praticas básicas que devem ser imprescindíveis na manutenção moderna (Kardec e Xavier, 2001.p.173), o 5S, a Manutenção Produtiva Total - TMP e a Multiespecialização onde essas devem fazer parte das rotinas diárias das equipes de trabalhos.

5S – Esse representa cinco palavras japonesa que começa com a letra S em japonês Seiri, Seiton, Siesou, Seiketsu e Shitsuke as equivalentes em português Senso de Utilização, Senso de Ordenação, Senso de Limpeza, Senso de Saúde e Senso de Autodisciplina, mas o papel do 5S segundo os sites viver5s.com.br e 5s.com.br(2014) “é cuidar da base, facilitando o aprendizado e prática de conceitos e ferramentas para a qualidade. Isso inclui cuidar dos ambientes, equipamentos, materiais, métodos, medidas, e, especialmente, pessoas.”

² A **IDEO**, empresa norte- americana de design que projetou o mouse da Apple, O Palm Pilot V e mais de cinco mil produtos em diversas áreas – desde tubos de pasta de dentes, carrinhos de supermercados até desfibrilador caridaco, ensina a promover o pensamento criativo e inovadorno competitivo mundo dos negocios.

Na prática os 5S deve ser:

Senso de Utilização	Separar o que é útil do que não é. Melhorar o uso do que é útil.
Senso de Ordenação	Um lugar para cada coisa. Cada coisa no seu lugar.
Senso de Limpeza	Limpar e evitar sujar.
Senso de Saúde	Padronizar as práticas saudáveis.
Senso de Autodisciplina	Assumir a responsabilidade de seguir os padrões saudáveis.

Quadro montado a partir do site <http://5s.com.br/2/o-que-e-5s.php>.

TPM – Total Productive Maintenance em português Manutenção Produtiva Total.

Segundo Kardec e Xavier (2001, p173) “o TPM é a ampliação de conceito de manutenção, pela promoção da manutenção do sistema de produção com a participação das pessoas da operação”, pode também ser definido como um sistema de gerenciamento que otimiza o funcionamento das instalações e equipamento através da participação de todos.

Multiespecialização – É a ampliação das habilidades dos profissionais através da capacitação dos mesmos para que se tenha uma maior participação nos processos que pode representar maior qualidade nos serviços executados. Segundo Kardec e Xavier (2001, p173) “é cada especialista se capacitar em tarefas de menor complexidade de outras especialidades”.

Muitas dessas práticas em muitas empresas já se tornaram coisa do passado, pois já faz parte das rotinas internas das empresas por serem praticadas sem precisarem ser estudadas como inovação ou diferencial competitivo mais sim como requisito básico para se executar serviços de forma limpa, organizada, segura e conseqüentemente com mais eficiência nos serviços executados onde o ponto principal desse processo se chama organização, mas não pode haver organização sem uma boa liderança capaz de colocar as pessoas certas para a executar os projetos e/ou serviços, contudo vale lembrar que é de fundamental importância profissionais proativos e inovadores para fazer a diferença dentro das equipes de trabalhos, porém a qualidade de vida no trabalho ou QTV é imprescindível para que os profissionais e equipes sintam-se em casa mesmo no trabalho não esquecendo da segurança para se evitar acidentes.

Os Processos e seus Paradigmas

Atualmente os processos de automação atingem os mais diversos setores onde os gestores e líderes precisam ter uma visão diferenciada, pois muitos postos de trabalhos estão sendo instintos onde tarefas que eram efetuadas por um grupo de pessoas agora são executadas por uma ou duas pessoas e até mesmo nenhuma diretamente, pois a automação envolve áreas como a eletrotécnica, a eletrônica, a mecânica e a informática que por sua vez reúnem-se em uma só área essas atribuídas a um único profissional dando origem a automação como a engenharia de automação e controle e a mecatrônica que engloba todas essas áreas citadas onde esses profissionais devem ser polivalentes ou com conhecimento em diversas áreas e

processos embora haja restrições ligadas as políticas dos conselhos de classes, mas essa é uma tendência que ganha espaço no mercado o que torna os profissionais competitivos. A automação hoje sem uma dessas especialidades citadas torna-se muito difícil e principalmente a informática, atualmente conhecida como TI ou tecnologia da informação que envolvem dispositivos e programas além de dados e informações, esses sistemas e seus aplicativos automatizam diversos processos, embora haja a necessidade de um hardware ou dispositivos como Tablets, Desktops, Notebooks, Smartphones e os específicos PLC's (Controladores Lógicos Programáveis) que na verdade são computadores usados para executar esses aplicativos e efetuar algumas tarefas onde a anos atrás essas eram efetuadas pela mecânica, eletrotécnica, eletromecânica, eletrônica como também manualmente onde essas dominavam a área nesses processos em sua época e hoje com o avanço tecnológico se faz necessário todas essas áreas em conjunto para executar inúmeros processos de forma praticamente automática com exceção da manutenção, porém o número de profissionais em seus postos de trabalhos tem diminuído devido a exigências de perfis polivalentes e multifuncionais além de outros que precisam ser melhor estudados.

Segundo Nunes(2009) o mercado de trabalho mundial apresenta duas características importantes: a competição globalizada e o culto ao individualismo, de acordo com o professor da UnB (Universidade de Brasília), Mário César Ferreira.

Essas características são resultado de um cenário de transformações aceleradas. "A configuração do mundo do trabalho é cada vez mais volátil", disse o professor, segundo a Agência Brasil, durante o seminário Trabalho em Debate: Crise e Oportunidades.

Ele destacou ainda a crescente expansão de estruturas enxutas nas empresas, dos autônomos, do terceiro setor, do trabalho em domicílio e do trabalho feminino, bem como a exclusão de perfis como o de trabalhadores jovens e dos fortemente especializados no mercado de trabalho. "As organizações preferem perfis polivalentes e multifuncionais".

O exposto apresenta um cenário cheio de paradigmas que mostram efeitos negativos na área de manutenção assim como outras, vejam o primeiro paradigma, o culto ao individualismo que apresenta uma oposição ao trabalho em equipe como já foi abordado através da competição, e as estruturas enxutas, ou seja, com menos profissionais trabalhando assim pode-se afirmar que há um problema gerado por esse processo de automação como foi dito no início que é a redução dos postos de trabalho fazendo com que surja um novo problema social que é o desemprego de pessoas com qualificação, pois os dispositivos desenvolvidos para facilitar a vida das pessoas destituem essas de suas atividades dentro das corporações, mas de quem é a responsabilidade para recolocar essas pessoas em novos postos de trabalho? Difícil responder, pois há interesses políticos e econômicos em jogo além da pressa para conquistar o mercado com maior produtividade e menor custo onde esses encobrem todos esses problemas o que gera outras consequências para o mercado que retorna para a própria indústria como efeito colateral em médio e longo prazo, porém o imediatismo encobre muitas vezes essa visão de futuro que não é levantada no planejamento estratégico. Com toda essa pressa poucos avaliam ou não dão a atenção devida ao comportamento dos profissionais dentro das áreas de trabalhos como exemplo a manutenção, mas apenas apresentam essas mudanças como uma forma didática onde se ensina à todos que devem se adequar as mudanças que estão ocorrendo chamando essas de adequação ou simplesmente de empregabilidade e isentando-se da responsabilidade desse novo problema onde esse retorna ao próprio mercado tendo como efeito prático o baixo consumo no mercado interno e outros o que reduz também a lucratividade das empresas e da indústria e isso incentiva ainda mais a busca por outros mercados cada vez mais distantes para negociar seus produtos e serviços em

um mercado altamente competitivo o que aumenta as dificuldades devido as concorrências nesses novos mercados. A economia mostra esses efeitos colaterais quando apresenta índices baixos do PIB (Produto Interno Bruto), de geração de empregos formais, baixo consumo de bens e serviços e outros, mas está se falando sobre manutenção e processos e já entrou em questões sociais e econômicas, com que proposito? Com o propósito de apresentar o comportamento do mercado diante das mudanças que ocorrem o que afetam a todos de certa forma como o próprio comportamento dos profissionais que ficam diante de paradigmas complexos onde o mesmo deve se prepara para o mercado e se proteger dentro dele tornando todos individualistas e solitários mesmo diante de questões em grupos o que já foi apresentado como um fato negativo para todo o processo.

Existe atualmente um paradigma em evidencia na mídia em relação aos profissionais e mercado, pois só se fala em investir nos jovens tudo sempre em relação aos jovens e esquecem-se dos indivíduos mais maduros, mais especializados e experientes, pode-se analisar da seguinte forma o jovem tem dificuldade para entra no mercado por não ter experiência, mas como se pode adquirir experiência se não consegue entrar no mercado para inicia sua carreira? Parece confuso! O mais velho quando sai do mercado tem dificuldade para retornar por ser mais velho além de ser mais experiente e\ou especializado onde esse precisa continuar sua vida, sua carreira e muitas vezes são usados os mesmos argumentos com os mais velhos, logo tanto o jovem quanto o mais velho precisam trabalhar e encontram dificuldades par se inserir no mercado, como resolver essa questão? É complexo responder essa questão, pois fazem algumas tentativas com determinados profissionais, tidos como referências no mercado, onde esses procuram seguir como padrão algumas dessas tentativas que deram certo bem como a ideia de juventude como um novo padrão de mercado onde essas dependem de uma série de fatores ligados as políticas dentro da sociedade como também condições socioeconômicas e culturais assim como as oportunidades que precisam ser geradas para todos independente de ser jovem ou não, pois o mercado precisa de pessoas competentes com ideias e capazes de apresentar soluções aos inúmeros problemas independente da geração a qual se pertence.

Considerações Finais.

Assim o profissional de manutenção tem passado por mudanças ao longo da história, pois a manutenção como profissão não se extinguirá tão cedo, mas haverá sempre uma adequação as novas tecnologias e a processos desenvolvidos a cada novo avanço das ciências podendo ser apresentado como exemplo o técnico do passado que deveria ter braços fortes e uma cabeça pequena já que era um serviço que não exigia raciocínio mais sim força física e o técnico do futuro que precisa ter cabeça grande e braços pequenos, pois ele precisa de muito raciocínio para encontra novas soluções e assim evitar ou minimizar as falhas e paradas nos sistemas ou processos onde se pode comparar o passado com futuro da seguinte forma:

* Passado: “O homem de manutenção sente-se bem quando executa um bom reparo. ”

* Futuro: “O homem de manutenção sente-se bem quando ele consegue evitar todas as falhas não previstas. ” (Kardec & Xavier,2001, p.16)

Ainda hoje muitas empresas atuam com a ideologia do passado onde se paga por serviços baseado em falhas, porém vem amadurecendo uma nova modalidade em que deve-se pagar para que se evite as falhas nos serviços ou processos evitando-se assim a parada não planejada.

Após todas as definições e as relações de causa e efeitos diretamente ou indiretamente dentro da área de manutenção em situações geradas por políticas e culturas que fomentam esse cenário apresentado de conflito e confronto que surge através da cultura do individualismo, do egoísmo, do imediatismo o que fomenta o egocentrismo e isso faz com que muitos se tornem indivíduos gananciosos, o que se pode verificar é que tudo isso gera uma relação de causa e efeitos que está contido nos ambientes de trabalhos podendo causar o sucesso ou o fracasso de grupos, empresas e governos a curto, médio e longo prazo onde o planejamento só avalia o hoje e o agora e se esquecem do amanhã, pois essas consequências geralmente ocorrem em médio e longo prazo e nesse ambiente os profissionais e as categorias são colocados em posição de dúvida e conflito devido a competição que é promovida nesse mercado competitivo assim “A busca da excelência exige ação. Mas sem cautela imobilizadora nem impeto inconsequente” (Cortella, 2011,p.53).

Referências Bibliográficas:

Cortella, Mario Sergio. **Qual é a Tua Obra?:**Inquetações propositivas sobre gestão, liderança e ética. 16. Ed. Petropolis, RJ:Vozes, 2011.

Ferreira,Janaina. **Sucesso na carreira: Competitividade x Competição.** Disponível em: <http://odia.ig.com.br/portal/economia/sucesso-na-carreira-competitividade-x-competi%C3%A7%C3%A3o-1.380615> . Acesso em: Agosto, 2014.

Freita, Alvaro. **ISO 9001:2008 – 0.2: Abordagem de processo** . Disponível em: <http://academiaplatonica.com.br/2011/gestao/iso-90012008-0-2-abordagem-de-processo/> . Acesso em: Dezembro, 2014.

Gestão Industrial. **HISTÓRIA DA MANUTENÇÃO.** Disponível em: <http://www.gestaointustrial.ilax.com.br/3.002%20HistoriaManutencao.htm> . Acesso em: Maio, 2015.

KELLEY, Tom; LITTMAN, Jonathan. **A ARTE DA INOVAÇÃO:** Lições de criatividade da IDEO. tradução Márcia Claudia Lopes. São Paulo. Futura, 2001.

Mariani, Celso Antonio. **RAI - Revista de Administração e Inovação.** v. 2, n. 2, p. 110-126, São Paulo, 2005.

Nunes, Flávia Furlan. **MERCADO DE TRABALHO E MULTIESPECIALIZAÇÃO.** Disponível em: <http://www.grupos.com.br/group/turmacontabilizandosalvador/Messages.html?action=message&id=12568991897752&year=09&month=10> . Acesso em: Novembro, 2014.

Pinto, Alan Kardec; Xavier, Jolio Aquino. **MANUTENÇÃO: função estratégica.** 2. Ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

Salto na Computação. **Erro x Defeito x Falha.** Disponível em: <http://www.saltonacomputacao.com/2014/08/erro-x-defeito-x-falha.html> . Acesso em: Outubro, 2014.

Significado.com.br . **O Diagrama de Ishikawa**. Disponível em:
<http://www.significados.com.br/diagrama-de-ishikawa/> . Acesso em: Dezembro, 2014.

Silveira, Cristiano Bertulucci. **Manutenção Industrial: Como funciona?**. Disponível em:
<http://www.citisystems.com.br/manutencao-industrial-como-funciona/> . Acesso em: Outubro, 2014.

Silva, André. **Série Ferramentas da Qualidade: Plano de Ação (5W2H)**. Disponível em:
<https://logisticatreinamentos.wordpress.com/2014/08/17/serie-ferramentas-da-qualidade- - plano-de-acao-5w2h/> . Acesso em: Janeiro, 2015.

TURNER, L.W. **MANUAL BASICO DE ELETRÔNICA**. Tradução de Ivan José de Albuquerque: revisão técnica Estúdio Behar. Ed. Curitiba: Hemus, 1982.

viver5s.com.br e 5s.com.br. **Soluções Criativas em Comunicação: 5S**. Disponível em:
<http://5s.com.br/2/o-que-e-5s.php> . Acesso em: Agosto, 2014.